

---

ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(EASC)

EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(EASC)

---



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
IEC 60613—  
*(проект, RU,  
первая редакция)*

---

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, ТЕПЛОВЫЕ И НАГРУЗОЧНЫЕ  
РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК С ВРАЩАЮЩИМСЯ АНОДОМ ДЛЯ  
МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ**

**(IEC 60613:2010, IDT)**

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения*

Минск

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации

202\_

## **Предисловие**

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

### **Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Медтехстандарт» (ООО «Медтехстандарт») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования в АИС МГС (протокол от \_\_\_\_\_ 202\_ г. № \_\_\_\_)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60613:2010 «Характеристики электрические и нагрузочные рентгеновских трубок для медицинской диагностики» (IEC 60613:2010 «Electrical and loading characteristics of X-ray tube assemblies for medical diagnosis», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом 62В IEC «Диагностическое оборудование для визуализации» Технического комитета 62 «Электрооборудование в медицинской практике».

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ IEC 60613–2011

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных (государственных) органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация также будет опубликована в сети Интернет на сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»*

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств



---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(ISC)

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ

IEC 60613—

*(проект, RU,*

*первая редакция)*

---

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, ТЕПЛОВЫЕ И НАГРУЗОЧНЫЕ  
РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК С ВРАЩАЮЩИМСЯ АНОДОМ ДЛЯ  
МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ**

**(IEC 60613:2010, IDT)**

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения*

Москва

Российский институт стандартизации

202\_

## **Предисловие**

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены».

### **Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Медтехстандарт» (ООО «Медтехстандарт») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от \_\_\_\_\_ 202\_ г. № \_\_\_\_)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от \_\_\_\_\_ 202\_ г. № \_\_\_\_\_ межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60613–202\_ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с \_\_\_\_\_ 202\_ г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60613:2010 «Характеристики электрические и нагрузочные рентгеновских трубок для медицинской диагностики» (IEC 60613:2010 «Electrical and loading characteristics of X-ray tube assemblies for medical diagnosis», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом 62В IEC «Диагностическое оборудование для визуализации» Технического комитета 62 «Электрооборудование в медицинской практике».

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВЗАМЕН ГОСТ IEC 60613–2011

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»*

© IEC, 2010

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 202\_



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1	Область применения .....
2	Нормативные ссылки.....
3	Термины и определения .....
4	Представление электрической характеристики .....
4.1	АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.....
4.2	НОМИНАЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ .....
4.3	АНОДНЫЙ ТОК.....
4.4	ХАРАКТЕРИСТИКА КАТОДНОЙ ЭМИССИИ .....
4.5	Характеристики КОЛБЫ .....
5	НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ .....
5.1	ВРЕМЯ НАГРУЗКИ .....
5.2	ВРЕМЯ ЦИКЛА.....
6	Входная мощность.....
6.1	ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА.....
6.2	НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА.....
6.3	НОМИНАЛЬНАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА .....
6.4	НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА КТ .....
6.5	ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ .....
6.6	НОМИНАЛЬНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ .....
6.7	НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА.....
6.8	ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ (СТSPI).....
6.9	НОМИНАЛЬНЫЙ ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ (НОМИНАЛЬНЫЙ СТSPI) .....
7	ПАСПОРТНЫЕ УСЛОВИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ.....
7.1	Общие положения .....
7.2	ОДНОКРАТНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА.....
7.3	СЕРИЙНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА .....
8	Представление данных .....
	Приложение А (справочное) Обоснование и историческая справка .....
	Приложение В (справочное) Измерение АНОДНОГО ТОКА .....
	Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам .....

Библиография .....

Алфавитный указатель терминов на русском языке .....

## **Введение**

Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60613, подготовленному подкомитетом 62B IEC «Диагностическое оборудование для визуализации» Технического комитета 62 «Электрооборудование в медицинской практике».

Третье издание отменяет и заменяет второе издание (IEC 60613:1989), которое было технически пересмотрено. Третье издание было адаптировано для применения к существующей технологии.

Текст IEC 60613 основан на следующих документах:

Окончательный проект международного стандарта	Отчет о голосовании
62B/774/FDIS	62B/780/RVD

Полную информацию о голосовании по утверждению IEC 60613 можно найти в отчете о голосовании, указанном в приведенной выше таблице.

Редакция международного стандарта подготовлена в соответствии с Директивами ISO/IEC, часть 2.

В настоящем стандарте приняты следующие шрифтовые выделения:

- требования и определения – прямой шрифт;
- информационный материал, приведенный вне таблиц (примечания, примеры и справочная информация), а также нормативный текст таблиц – шрифт уменьшенного размера;
- ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ В РАЗДЕЛЕ 3 НАСТОЯЩЕГО СТАНДАРТА, ИЛИ КАК УКАЗАНО – ЗАГЛАВНЫЕ БУКВЫ.

**М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т**

---

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, ТЕПЛОВЫЕ И НАГРУЗОЧНЫЕ  
РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК С ВРАЩАЮЩИМСЯ АНОДОМ ДЛЯ  
МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ**

Electrical, thermal and loading characteristics of rotating anode X-ray tubes for  
medical diagnosis

---

Дата введения — 20 — —

## **1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на РЕНТГЕНОВСКИЕ ИЗЛУЧАТЕЛИ либо с вращающимся АНОДОМ или с неподвижным АНОДОМ, предназначенные для использования в медицинской диагностике.

Что касается МОНОБЛОЧНОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ, аспекты РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ также входят в область применения.

Настоящий стандарт охватывает связанные с функциональными характеристиками определения и условия электрических и НАГРУЗОЧНЫХ характеристик РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ в отношении их поведения во время и после включения питания и, при необходимости, методы представления и измерения этих характеристик. Таким образом, настоящий стандарт актуален для ИЗГОТОВИТЕЛЯ и ОТВЕТСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.

Примечание – «Измерение» в настоящем стандарте всегда связано с практической эксплуатацией. Следовательно, «измерение» должно занимать лишь незначительную часть срока службы РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ.

---

*Проект, RU, первая редакция*

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных – последнее издание (включая все изменения)]:

IEC 60601-1:2005, Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance (Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик)

IEC 60601-1-3:2008, Medical electrical equipment – Part 1-3: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Radiation protection in diagnostic X-ray equipment (Изделия медицинские электрические. Часть 1-3. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Дополнительный стандарт. Защита от излучения в диагностических рентгеновских аппаратах)

IEC/TR 60788:2004, Medical electrical equipment – Glossary of defined terms (Изделия медицинские электрические. Словарь)

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по IEC/TR 60788:2004, IEC 60601-1:2005 и IEC 60601-1-3:2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (X-RAY TUBE VOLTAGE):** Разность потенциалов, приложенная между АНОДОМ и КАТОДОМ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ. Обычно под АНОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ понимают его амплитудное значение в киловольтах (кВ).

[IEC 60601-1-3:2008, 3.88]

**3.2 НОМИНАЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (NOMINAL X-RAY TUBE VOLTAGE):** Наибольшее допустимое АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ для НОРМИРОВАННЫХ рабочих условий.

[IEC 60601-1-3:2008, 3.42]

Примечание 1 – Для различных рабочих условий РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, например, непрерывной работы, периодического режима работы, кратковременной работы, различных типов КОЖУХОВ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, могут быть разные значения приведенного выше НОМИНАЛЬНОГО АНОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

Примечание 2 – Кроме того, могут быть даны значения для наибольшей допустимой разности потенциалов между АНОДОМ и землей, а также между КАТОДОМ и землей.

**3.3 АНОДНЫЙ ТОК (X-RAY TUBE CURRENT):** Электрический ток пучка ЭЛЕКТРОНОВ, падающего на МИШЕНЬ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ. Обычно под АНОДНЫМ ТОКОМ подразумевают его среднее значение в миллиамперах (мА).

[IEC 60601-1-3:2008, 3.85]

Примечание – Дополнительную информацию см. в приложении В.

**3.4 ХАРАКТЕРИСТИКА КАТОДНОЙ ЭМИССИИ (CATHODE EMISSION CHARACTERISTIC):** Зависимость АНОДНОГО ТОКА от других переменных, например, ТОКА НАКАЛА, АНОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

**3.5 КОЛБА (ENVELOPE):** Вакуумная стенка РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ.

**3.6 ТОК КОЛБЫ (ENVELOPE CURRENT):** Электрический ток, протекающий через проводящую часть КОЛБЫ.

**3.7 НАПРЯЖЕНИЕ КОЛБЫ (ENVELOPE VOLTAGE):** Разность потенциалов между проводящей частью КОЛБЫ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ и землей.

**3.8 НАГРУЗКА (LOADING):** В РЕНТГЕНОВСКОМ ГЕНЕРАТОРЕ – приложение питания электрической энергией к АНОДУ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ.

[IEC 60601-1-3:2008, 3.34]

**3.9 НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ (X-RAY TUBE LOAD):** Электрическая энергия, подводимая к РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКЕ и характеризующаяся сочетанием значений ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ.

**3.10 ПАРАМЕТР НАГРУЗКИ (LOADING FACTOR):** Параметр, значение которого влияет на степень НАГРУЗКИ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, например, АНОДНЫЙ ТОК, ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА, АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ и ПРОЦЕНТНАЯ ПУЛЬСАЦИЯ.

[IEC 60601-1-3:2008, 3.35]

3.11 **ВРЕМЯ НАГРУЗКИ** (LOADING TIME): Определяемое НОРМИРОВАННЫМ методом время, в течение которого к РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКЕ подводится ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА.

[IEC 60601-1-3:2008, 3.37]

3.12 **ВРЕМЯ ЦИКЛА** (CYCLE TIME): Для серии одиночных НАГРУЗОК: интервал времени от начала НАГРУЗКИ до начала следующей, идентичной НАГРУЗКИ.

Для серии серийных НАГРУЗОК: интервал времени от начала серийной НАГРУЗКИ до начала следующей, идентичной серийной НАГРУЗКИ.

3.13 **ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА** (ANODE INPUT POWER): Мощность, подводимая к АНОДУ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ для генерирования РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

3.14 **НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА** (NOMINAL ANODE INPUT POWER): Наибольшая постоянная ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА, которая может быть подана при однократной НАГРУЗКЕ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ за НОРМИРОВАННОЕ ВРЕМЯ НАГРУЗКИ и в СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ условиях.

3.15 **НОМИНАЛЬНАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА** (NOMINAL RADIOGRAPHIC ANODE INPUT POWER): НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА, которая может быть подана при однократной НАГРУЗКЕ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ с ВРЕМЕНЕМ НАГРУЗКИ 0,1 с и ВРЕМЕНЕМ ЦИКЛА 1,0 мин, для неопределенного количества циклов.

Примечание 1 – В данном случае РЕНТГЕНОСКОПИЯ не применяется.

Примечание 2 – В данное определение включены маммография и рентгенография в стоматологии (см. А.3.3 приложения А).

3.16 **НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА КТ** (NOMINAL CT ANODE INPUT POWER): НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА, которая может быть подана при однократной НАГРУЗКЕ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ при ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ 4 с и ВРЕМЕНИ ЦИКЛА 10 мин, для неопределенного количества циклов.

3.17 **ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ** (X-RAY TUBE ASSEMBLY INPUT POWER): Средняя мощность, потребляемая РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧАТЕЛЕМ на все нужды, до, во время и после подключения НАГРУЗКИ, включая

мощность, потребляемую статором РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ с вращающимся АНОДОМ, нитью накаливания и другими устройствами, находящимися в РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ.

**3.18 НОМИНАЛЬНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ** (NOMINAL CONTINUOUS INPUT POWER): НОРМИРОВАННАЯ наибольшая ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ, которая может быть приложена к РЕНТГЕНОВСКОМУ ИЗЛУЧАТЕЛЮ непрерывно.

**3.19 НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА** (CONTINUOUS ANODE INPUT POWER): НОРМИРОВАННАЯ наибольшая ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА, которая может быть приложена к АНОДУ непрерывно.

Примечание 1 – НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА может быть определена путем вычитания всей мощности, кроме мощности пучка ЭЛЕКТРОНОВ, такой как нагрев нити накаливания, привод АНОДА, из НОМИНАЛЬНОЙ НЕПРЕРЫВНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ.

Примечание 2 – Если не НОРМИРОВАНО иное, НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА является указанным ПАРАМЕТРОМ НАГРУЗКИ для определения ИЗЛУЧЕНИЯ УТЕЧКИ.

**3.20 ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ; CTSPI** (CT SCAN POWER INDEX; CTSPI): Характеристика РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ, предназначенного для использования в КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ, для НОРМИРОВАННОГО диапазона ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ для однократных НАГРУЗОК для заданного ВРЕМЕНИ ЦИКЛА, как указано ниже

$$CTSPI = \frac{1}{(t_{\max} - t_{\min})} \int_{t_{\min}}^{t_{\max}} P(t) dt,$$

где  $t_{\max}$  – верхний предел ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ в секундах;

$t_{\min}$  – нижний предел ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ в секундах;

$P(t)$  – функция, представляющая ОДНОКРАТНУЮ ПАСПОРТНУЮ НАГРУЗКУ в киловаттах.

Примечание – CTSPI представляет собой эффективную мощность применительно к пропускной способности ПАЦИЕНТА при КТ-сканировании.

**3.21 НОМИНАЛЬНЫЙ ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ; NOMINAL CTSPI (NOMINAL CT SCAN POWER INDEX; NOMINAL CTSPI):** CTSPI, рассчитанный для нижнего предела ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ 1 с, верхнего предела ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ 25 с и ВРЕМЕНИ ЦИКЛА 10 мин.

**3.22 ПАСПОРТНЫЕ УСЛОВИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ (RADIOGRAPHIC RATINGS):** Применительно к работе РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ – НОРМИРОВАННОЕ сочетание условий и ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ, при которых достигается НОРМИРОВАННЫЙ предельно допустимый режим нагрузки РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ.

**3.23 ОДНОКРАТНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА (SINGLE LOAD RATING):** Наибольшая допустимая НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, выражаемая зависимостью между постоянной ВХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ АНОДА и ВРЕМЕНЕМ НАГРУЗКИ для однократной НАГРУЗКИ в СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ условиях.

**3.24 СЕРИЙНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА (SERIAL LOAD RATING):** Наибольшая допустимая НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, выражаемая зависимостью между ВХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ АНОДА и ВРЕМЕНЕМ НАГРУЗКИ для полной НОРМИРОВАННОЙ серии индивидуальных НАГРУЗОК РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ и при НОРМИРОВАННЫХ ПАРАМЕТРАХ НАГРУЗКИ в СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ условиях.

## **4 Представление электрической характеристики**

### **4.1 АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**

АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ задают как амплитудное значение и выражают в киловольтах.

### **4.2 НОМИНАЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**

НОМИНАЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ задают как амплитудное значение и выражают в киловольтах.

### **4.3 АНОДНЫЙ ТОК**

АНОДНЫЙ ТОК задают как среднее значение и выражают в миллиамперах.

### **4.4 ХАРАКТЕРИСТИКА КАТОДНОЙ ЭМИССИИ**

ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТОДНОЙ ЭМИССИИ задают как семейство кривых, на которых АНОДНЫЙ ТОК представлен как функция ТОКА НАКАЛА и, при необходимости,

задают дополнительные характеристики КАТОДА, причем каждая кривая соответствует АНОДНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ, с указанием формы волны и других параметров, если это необходимо. При необходимости должно быть указано соотношение между ТОКОМ НАКАЛА и напряжением накала, а также его зависимость от других характеристик КАТОДА.

#### **4.5 Характеристики КОЛБЫ**

##### **4.5.1 Ток колбы**

Если должен быть указан ТОК КОЛБЫ, он должен быть указан в процентах от АНОДНОГО ТОКА при СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ условиях.

##### **4.5.2 Напряжение колбы**

Если должно быть указано НАПРЯЖЕНИЕ КОЛБЫ, оно должно быть указано в киловольтах относительно земли.

### **5 НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ**

#### **5.1 ВРЕМЯ НАГРУЗКИ**

##### **5.1.1 Единицы измерения**

ВРЕМЯ НАГРУЗКИ задают в секундах.

##### **5.1.2 Измерение**

ВРЕМЯ НАГРУЗКИ измеряют как временной интервал между:

- моментом, когда АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ впервые поднялось до значения 75 % амплитудного значения; и
- моментом, когда оно окончательно падает ниже того же значения.

Если НАГРУЗКА управляется электронным переключением ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ, с использованием сетки в электронной трубке или в РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКЕ, ВРЕМЯ НАГРУЗКИ может быть определено как интервал времени между моментом, когда ТАЙМЕР генерирует сигнал для запуска ОБЛУЧЕНИЯ и моментом, когда он генерирует сигнал для прекращения ОБЛУЧЕНИЯ.

Если НАГРУЗКА управляется одновременным включением первичных составляющих как высоковольтной цепи, так и источника нагрева нити накаливания РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, то ВРЕМЯ НАГРУЗКИ необходимо определять, как интервал времени между моментом первого повышения ТОКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ выше 25 % от своего максимального значения и моментом, когда он, наконец, падает ниже того же значения.

Примечание 1 – См. также определение 3.11.

Примечание 2 – ВРЕМЯ НАГРУЗКИ предпочтительно измерять на входе в трубку, чтобы свести к минимуму влияние емкости высоковольтного кабеля.

Примечание 3 – Для полевых испытаний приемлемое приближение ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ может быть получено путем измерения ВРЕМЕНИ ОБЛУЧЕНИЯ, для которого в настоящем стандарте выбран НОРМИРОВАННЫЙ метод в соответствии с определением в IEC 60601-1-3:2008 как период времени, в течение которого МОЩНОСТЬ КЕРМЫ В ВОЗДУХЕ превышает 50 % своего пикового значения.

## **5.2 ВРЕМЯ ЦИКЛА**

ВРЕМЯ ЦИКЛА задают в минутах или секундах, в зависимости от ситуации.

## **6 Входная мощность**

### **6.1 ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА**

ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА задают в киловаттах для НОРМИРОВАННЫХ условий НАГРУЗКИ.

### **6.2 НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА**

НОМИНАЛЬНУЮ ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА задают в киловаттах.

### **6.3 НОМИНАЛЬНАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА**

НОМИНАЛЬНУЮ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКУЮ ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА задают в киловаттах.

### **6.4 НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА КТ**

НОМИНАЛЬНУЮ ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА КТ задают в киловаттах.

### **6.5 ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ**

ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ задают в ваттах.

### **6.6 НОМИНАЛЬНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ**

НОМИНАЛЬНУЮ НЕПРЕРЫВНУЮ ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ задают в ваттах.

Если не НОРМИРОВАНО иное, температура окружающей среды должна быть в пределах от 20 °С до 25 °С.

## **6.7 НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА**

НЕПРЕРЫВНУЮ ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА задают в ваттах.

## **6.8 ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ (CTSPI)**

ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ задают в киловаттах.

## **6.9 НОМИНАЛЬНЫЙ ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ (НОМИНАЛЬНЫЙ CTSPI)**

НОМИНАЛЬНЫЙ ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ задают в киловаттах.

# **7 ПАСПОРТНЫЕ УСЛОВИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ**

## **7.1 Общие положения**

ПАСПОРТНЫЕ УСЛОВИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ должны предоставлять относящуюся к применению параметрическую информацию о ПАРАМЕТРАХ НАГРУЗКИ в любой форме представления (таблицы, графики...), которая поддерживает применение. Если НОРМИРОВАНА НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА, ПАСПОРТНЫЕ УСЛОВИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ должны, по крайней мере, охватывать набор ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ, относящихся к НОРМИРОВАННОЙ НОМИНАЛЬНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА.

## **7.2 ОДНОКРАТНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА**

ОДНОКРАТНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА должна быть представлена в виде кривых или в виде таблицы числовых значений, показывающих постоянную ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА как функцию ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ и ВРЕМЕНИ ЦИКЛА для соответствующих ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ, например, НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФОКУСНОГО ПЯТНА, СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ АНОДА и другие.

## **7.3 СЕРИЙНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА**

СЕРИЙНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ НАГРУЗКИ должны быть представлены в виде кривых или в виде таблицы числовых значений со значениями ВРЕМЕНИ ЦИКЛА и соответствующих ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ, например, ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА для индивидуальной НАГРУЗКИ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, ВРЕМЯ НАГРУЗКИ для индивидуальной НАГРУЗКИ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, общее количество НАГРУЗОК

или продолжительность серии НАГРУЗОК, количество индивидуальных НАГРУЗОК РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ в секунду.

## **8 Представление данных**

Если единичные значения данных представляются в соответствии с настоящим стандартом, такие значения должны обозначаться следующим образом:

<Термин в соответствии с пунктом 3> <значение> <единица измерения>  
IEC 60613:2010

Если графики или таблицы представлены в соответствии с настоящим стандартом, должна быть дана ссылка на IEC 60613:2010.

## Приложение А (справочное)

### Обоснование и историческая справка

#### Общий обзор

Цель настоящего приложения состоит в том, чтобы указать общие цели и подход, использованный при создании 3-го издания IEC 60613, и обосновать причины включения тех пунктов, которые являются существенно новыми для этого издания, а также пояснить, почему некоторые аспекты более не описываются.

#### А.2 История: основа 1-го и 2-го изданий

Предметом указанных предыдущих изданий были электрические и тепловые характеристики медицинских РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ и их НАГРУЗОЧНЫЕ характеристики. Таким образом, тепловая/электрическая конструкция и рабочие механизмы РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК, существовавшие во время более ранних изданий IEC 60613, оказали значительное влияние на содержание указанных ранних версий. Исторически сложилось так, что медицинские РЕНТГЕНОВСКИЕ ТРУБКИ в основном изготавливались со стеклянными КОЛБАМИ, которые действуют как изолирующая опора между электрически заряженными электродами АНОД и КАТОД. Таким образом, не было необходимости или целесообразности определять электрический потенциал этой изолирующей КОЛБЫ, которая принимает неоднозначное состояние заряда в любой конкретной точке своей поверхности. Достаточно было указать разность потенциалов между АНОДОМ и КАТОДОМ или потенциал этих электродов относительно земли. Что касается тепловых/НАГРУЗОЧНЫХ характеристик, большинство медицинских РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК с вращающимся АНОДОМ были сконструированы таким образом, чтобы временно накапливать тепло, выделяемое в процессе тормозного излучения, а затем рассеивать его посредством крайне нелинейного процесса теплового ИЗЛУЧЕНИЯ. Кроме того, во времена более ранних изданий применения в основном были направлены на РЕНТГЕНОГРАФИЮ. В то же время, необходимо учитывать сосудистые и КТ-применения, подразумевающие различные условия НАГРУЗКИ (относительно длительные экспозиции, большую пропускную способность ПАЦИЕНТОВ).

#### А.3 Проблемы и решения: цели 3-го издания

##### А.3.1 Общие положения

Технические достижения в конструкции РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК привели к усовершенствованиям, особенно в области теплового режима РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК, которые сделали применение предыдущего издания IEC 60613 некорректным. Основные достижения и их влияние на применение стандарта описаны ниже.

### **А.3.2 Появление металлокерамической конструкции КОЛБЫ**

Одним из достижений, получивших широкое распространение в промышленности, особенно для мощных РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК, является использование металлических КОЛБ, часто с керамическими, т. е. не стеклянными, изоляторами. Эти КОЛБЫ могут переносить значительную часть общего ТОКА РЕНГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ во время работы, так как обратно рассеянные ЭЛЕКТРОНЫ от МИШЕНИ собираются на внутренних поверхностях металлической КОЛБЫ и возвращаются к РЕНТГЕНОВСКОМУ ПИТАЮЩЕМУ УСТРОЙСТВУ. Поскольку важно знать предполагаемую схему электрического соединения между трубкой и генератором, в 3-ю редакцию IEC 60613 был добавлен раздел терминов и определений, специально относящихся к электрической конфигурации КОЛБЫ.

### **А.3.3 Определения тепловых характеристик отошли от определений, основанных на теплосодержании**

В более ранних редакциях IEC 60613 тепловые характеристики трубки описывались с точки зрения таких характеристик, как количество теплоты, теплоотдача, кривые нагрева и кривые охлаждения. До того, как компьютеры, интегрированные в системы рентгеновской визуализации, стали широко доступны, эти данные предназначались для использования технологом для расчета теплового состояния РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ до применения заданной НАГРУЗКИ или последовательности нагрузок. В современных РЕНТГЕНОВСКИХ АППАРАТАХ алгоритмы обратной связи отслеживают тепловое состояние трубки и предотвращают случайное превышение тепловых пределов трубки, и необходимость в такой подробной тепловой информации отпадает.

В то же время изменения в конструкции трубки сделали эти определенные характеристики менее полезными для оценки тепловых характеристик данной РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ. Во-первых, с появлением высокопроизводительных систем компьютерной томографии (и, в определенной степени, с некоторыми рентгеновскими исследованиями сердечно-сосудистой системы) теплоемкость вращающегося АНОДА быстро возросла. Характер конструкции АНОДОВ с высокой емкостью таков, что тепловые временные задержки внутри диска МИШЕНИ часто значительны и не могут быть корректно смоделированы с помощью простых предположений о нагреве/охлаждении, основанных на предыдущих версиях IEC 60613. Во-вторых, в последние годы инновации в области охлаждения вращающихся АНОДОВ привели к тому, что режимы охлаждения сильно отличаются от предполагаемых моделей с преобладанием излучения в более старых версиях IEC 60613. С этими и другими достижениями на горизонте стало очевидно, что полезность старых определений уменьшилась и что требуется новый подход.

Прежде всего, новый стандарт должен лучше обеспечивать описание и сравнение «клинически значимых» функциональных характеристик РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ как услуги ПАЦИЕНТУ и сообществу клиентов. Имея в виду этот подход, а также несколько других задач

«очистки», изменения в 3-ю редакцию IEC 60613 были внесены на основе следующего списка целей:

- по возможности исключить определения, для проверки которых требуются специальные лабораторные условия, такие как количество теплоты, и заменить их определениями, которые могут быть проверены конечным пользователем, такими как мощность и время. Примером применения этой цели является указание начального теплового состояния АНОДА с точки зрения стационарного ВРЕМЕНИ ЦИКЛА, которое можно воспроизвести в клинических условиях, вместо состояния накопления тепла (НУ или джоули), которые можно непосредственно проверить только в лабораторных условиях. Тепловые единицы (НУ) были введены в прошлом для сравнения многоимпульсных РЕНТГЕНОВСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ с одноимпульсными или двухимпульсными РЕНТГЕНОВСКИМИ ГЕНЕРАТОРАМИ.

- применить определения, которые представляют клинически значимые состояния. Так, например, следует отойти от определения НОМИНАЛЬНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА для КТ-трубки при традиционном времени экспозиции 0,1 с, поскольку это не является обычным методом для типичных последовательностей клинического сканирования (что, следовательно, приводит к новому определению НОМИНАЛЬНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА КТ). Кроме того, поскольку «пропускная способность ПАЦИЕНТА» очень важна как для клинических применений, так и для тепловых характеристик РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, был введен новый термин «ВРЕМЯ ЦИКЛА». Понятие ВРЕМЕНИ ЦИКЛА представляет собой новый подход к определению НОМИНАЛЬНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА, а именно определение этой мощности для неопределенного ряда ПАЦИЕНТОВ/таких НАГРУЗОК, тем самым моделируя повседневную практику.

- стремиться к минимальному набору определений мощности, хотя существует множество различных «клинически значимых условий», каждое из которых может привести к определению тепловой мощности, настроенному для конкретных условий. В конечном счете, одни НОМИНАЛЬНЫЕ паспортные условия рентгенографии и одни НОМИНАЛЬНЫЕ паспортные условия КТ, по-видимому, в достаточной степени охватывают клинические состояния. Для рентгенографической оценки традиционное время экспозиции 0,1 с покрывает также традиционное эталонное время экспозиции 1,0 с для определенных применений, таких как маммография и рентгенография в стоматологии, поскольку нагрузочная способность при экспозиции 1,0 с незначительно отличается от нагрузочной способности при экспозиции 0,1 с для этих применений.

- выбирать НОРМИРОВАННЫЕ условия для определений, которые являются клинически агрессивными, но реалистичными. Поскольку параметры клинического применения данного типа РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ весьма разнообразны, какую методику облучения следует выбрать для представления определенных паспортных условий? Руководящие указания здесь заключались в том, чтобы выбрать что-то, что определенно соответствует принятой клинической практике, но находится на агрессивной стороне распространения клинических методов (с точки

## **ГОСТ IEC 60613–202\_** **(проект, RU, первая редакция)**

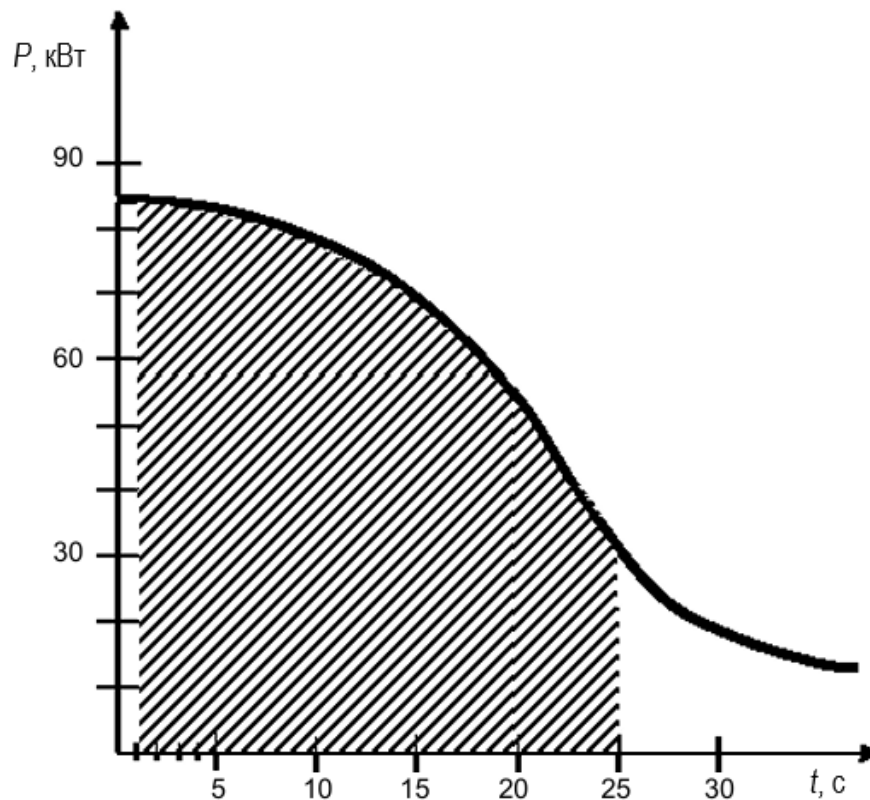
зрения методов НАГРУЗКИ), чтобы клинически значимые характеристики различных РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК были лучше разграничены.

### **А.3.4 Определение CTSPi**

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ было исключено из стандарта. Оно широко используется для оценки пропускной способности системы визуализации, в частности системы компьютерной томографии. Как указывалось выше, КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ становилось все менее и менее полезным для точного выполнения этой оценки. Было желательно заменить его на этой роли, определив новую характеристику, основанную исключительно на клинических функциональных характеристиках в соответствии с вышеуказанными целями. Также было желательно, чтобы эта новая характеристика основывалась на параметрах, которые уже были определены в новом 3-м издании. Таким образом, новый термин для КТ, ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ (CTSPi), имеет следующие особенности:

- основан на кривой ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ, как она определена в 3-м издании IEC 60613;
- включает подход «черного ящика», который определяет функциональные характеристики, не привязанные к технологии проектирования внутри самой трубки. Этот подход можно использовать для оценки функциональных характеристик независимо от того, как сконструирована трубка, и может быть проверен конечным пользователем;
- обеспечивает более точное представление пропускной способности КТ-трубки, чем определение на основе хранения в предыдущих редакциях стандарта;
- имеет единицы кВт в соответствии с общими заявленными целями для 3-го издания.

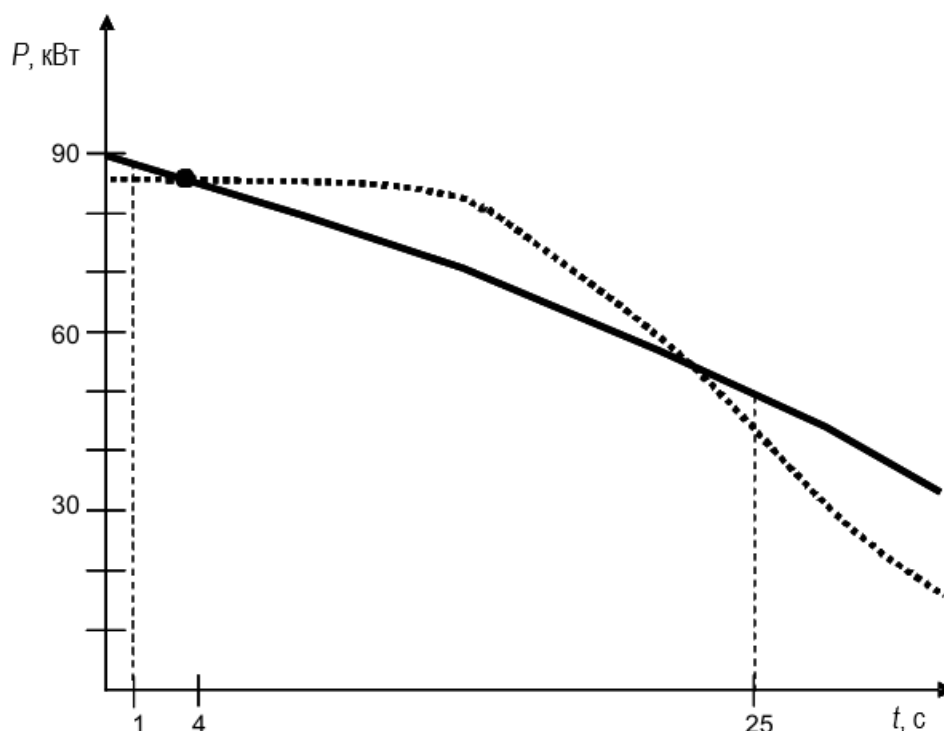
Согласно 3-му изданию, НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА КТ дает максимальную нагрузочную способность трубки при определенном времени сканирования (4 с), которое может повторяться бесконечно в течение 10-минутного цикла. CTSPi расширяет это, чтобы включить возможность нагрузки трубки в более широком диапазоне клинически значимого времени сканирования. На самом деле это площадь под кривой ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ, нормализованной по диапазону времени сканирования (см. рисунок 1). Его можно рассматривать как представление одним числом кривой ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ с целью оценки пропускной способности в клинически значимых условиях (время сканирования и ВРЕМЯ ЦИКЛА ПАЦИЕНТА).



$P(\text{kW})$  – мощность;  $t(\text{s})$  – время сканирования

Рисунок А.1 – Пример: График ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ, показывающий площадь расчета CTSPI для интервала времени сканирования от 1 до 25 с

Преимущество CTSPI состоит в том, что он собирает важную информацию из кривой ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ и представляет ее в виде единого значения. Возможно, что две разные КТ-трубки будут иметь одинаковое значение НОМИНАЛЬНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА КТ, но при этом иметь существенно разные значения CTSPI (см. рисунок 2), поэтому одной только НОМИНАЛЬНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА КТ недостаточно для характеристики пропускной способности трубки. В 3-м издании НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА КТ заменяет НОМИНАЛЬНУЮ ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА в качестве однозначной оценки нагрузочной способности КТ-трубок. Аналогичным образом CTSPI заменяет КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ в качестве однозначной оценки пропускной способности ПАЦИЕНТА.



$P(\text{kW})$  – мощность;  $t(\text{s})$  – время сканирования

Площади под каждой кривой (представляющие функциональные характеристики в широком диапазоне времени сканирования) различны, что подтверждается расчетом CTSPi.

Рисунок А.2 – Пример: Кривые ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ для двух различных КТ-трубок, обе из которых имеют одинаковое значение НОМИНАЛЬНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА КТ

Следует отметить, что определение CTSPi было преднамеренно сделано простым, основанным на определенной кривой ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ для данной трубки, в отличие от других возможностей использования более сложных кривых СЕРИЙНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ (эта кривая ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ является той же кривой из которой формируется НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА КТ). 3-е издание стандартизирует значения, используемые при расчете CTSPi, и называет это значение НОМИНАЛЬНЫМ ИНДЕКСОМ МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ. Условиями нормализации являются: ВРЕМЯ ЦИКЛА 10 мин (в соответствии с определением кривой ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ), а также нижнее и верхнее значения диапазона времени сканирования 1 и 25 с соответственно. Они были выбраны с учетом рекомендаций по рассмотрению клинически значимых, но агрессивных методов сканирования. 10-минутное ВРЕМЯ ЦИКЛА соответствует пропускной способности ПАЦИЕНТА, равной 6 ПАЦИЕНТОВ в час; время сканирования 1 и 25 с представляет собой реалистичные границы времени сканирования на современных КТ-

сканерах, что делает CTSPi простым и понятным способом представления пропускной способности ПАЦИЕНТА КТ-трубки.

Подробную информацию см. в [1]<sup>1)</sup>.

#### **А.3.5 Смена наименования «МАКСИМАЛЬНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ ТЕПЛООТДАЧА»**

Как упоминалось ранее, определения больше не будут основываться на «содержании тепла» и т.п. Таким образом, МАКСИМАЛЬНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ ТЕПЛООТДАЧА переименована в НОМИНАЛЬНУЮ НЕПРЕРЫВНУЮ ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ, что логически связано с термином, определенным в 3.17: ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ. Та же самая логика присвоения названий была применена к двум терминам: ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА и НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА (см. А.3.6).

#### **А.3.6 Характеристика мощности для измерения ИЗЛУЧЕНИЯ УТЕЧКИ**

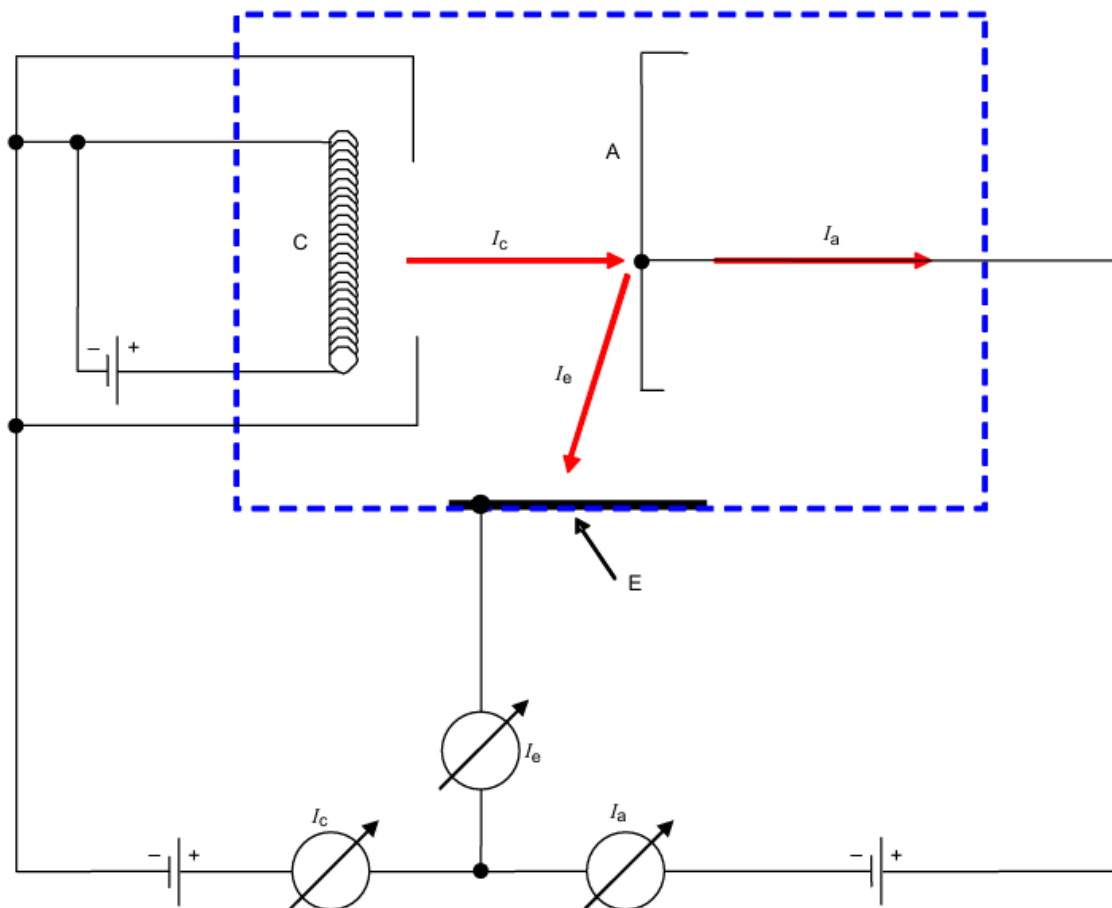
Определение НОМИНАЛЬНОЙ НЕПРЕРЫВНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ содержит источники энергии, не связанные с ИЗЛУЧЕНИЕМ, такие как мощность статора и мощность накала, и, следовательно, недостаточно точное для определения метода ИЗЛУЧЕНИЯ УТЕЧКИ. Поэтому был установлен новый термин – НЕПРЕРЫВНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА. Этот новый термин представляет собой только мощность, подаваемую на РЕНТГЕНОВСКУЮ ТРУБКУ, которая идет на генерирование рентгеновских лучей, и поэтому его корректно связывать с ИЗЛУЧЕНИЕМ УТЕЧКИ.

---

1) Цифры в квадратных скобках относятся к «Библиографии».

Приложение В  
(справочное)

Измерение АНОДНОГО ТОКА



А – АНОД; С – КАТОД; Е – КОЛБА;  $I_a$  – ТОК АНОДА;  $I_c$  – ТОК ЭМИССИИ КАТОДА;  
 $I_e$  – ТОК КОЛБЫ

Рисунок В.1 – Электрическая схема измерения АНОДНОГО ТОКА

АНОДНЫЙ ТОК не обязательно эквивалентен току АНОДА (рисунок В.1, ток  $I_a$ ) из-за эффектов, например, ТОКА КОЛБЫ (рисунок В.1, ток  $I_e$ ).

В случае непроводящей КОЛБЫ, например, стекло, ТОК КОЛБЫ равен нулю, а АНОДНЫЙ ТОК равен как  $I_c$ , так и  $I_a$ .

Алфавитный указатель терминов на русском языке

АНОД.....	IEC/TR 60788:2004, 3.16
АППАРАТ РЕНТГЕНОВСКИЙ.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.78
ВРЕМЯ НАГРУЗКИ.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.37
ВРЕМЯ ОБЛУЧЕНИЯ.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.32
ВРЕМЯ ЦИКЛА.....	3.12
ГЕНЕРАТОР РЕНТГЕНОВСКИЙ.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.79
ЗНАЧЕНИЕ ФОКУСНОГО ПЯТНА НОМИНАЛЬНОЕ.....	IEC/TR 60788:2004, 3.221
ИЗГОТОВИТЕЛЬ.....	IEC 60601-1:2005, 3.55
ИЗЛУЧАТЕЛЬ РЕНТГЕНОВСКИЙ.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.84
ИЗЛУЧАТЕЛЬ РЕНТГЕНОВСКИЙ МОНОБЛОЧНЫЙ.....	IEC/TR 60788:2004, 3.414
ИЗЛУЧЕНИЕ.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.53
ИЗЛУЧЕНИЕ.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.53
ИЗЛУЧЕНИЕ УТЕЧКИ.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.33
ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА КТ (СТSPI).....	3.20
ИНДЕКС МОЩНОСТИ СРЕЗА НОМИНАЛЬНЫЙ КТ.....	3.21
КАТОД.....	IEC/TR 60788:2004, 3.57
КОЛБА.....	3.5
КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ.....	IEC/TR 60788:2004, 3.19
МИШЕНЬ.....	IEC/TR 60788:2004, 3.372
МОЩНОСТЬ АНОДА ВХОДНАЯ.....	3.13
МОЩНОСТЬ АНОДА ВХОДНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ.....	3.19
МОЩНОСТЬ АНОДА ВХОДНАЯ НОМИНАЛЬНАЯ.....	3.14
МОЩНОСТЬ АНОДА ВХОДНАЯ НОМИНАЛЬНАЯ КТ.....	3.16
МОЩНОСТЬ АНОДА ВХОДНАЯ НОМИНАЛЬНАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКАЯ.....	3.16
МОЩНОСТЬ ВХОДНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ НОМИНАЛЬНАЯ.....	3.18
МОЩНОСТЬ КЕРМЫ В ВОЗДУХЕ.....	IEC/TR 60788:2004, 3.15
МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ ВХОДНАЯ.....	3.17
НАГРУЗКА.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.34
НАГРУЗКА ПАСПОРТНАЯ ОДНОКРАТНАЯ.....	3.23
НАГРУЗКА ПАСПОРТНАЯ СЕРИЙНАЯ.....	3.24
НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ.....	3.9
НАПРЯЖЕНИЕ АНОДНОЕ.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.88
НАПРЯЖЕНИЕ АНОДНОЕ НОМИНАЛЬНОЕ.....	IEC 60601-1-3:2008, 3.42
НАПРЯЖЕНИЕ ВЫСОКОЕ.....	IEC/TR 60788:2004, 3.41
НАПРЯЖЕНИЕ КОЛБЫ.....	3.7
НОМИНАЛЬНОЕ (значение).....	IEC 60601-1:2005, 3.69

**ГОСТ IEC 60613–202\_**  
**(проект, RU, первая редакция)**

<b>НОРМИРОВАННЫЙ</b> .....	IEC/TR 60788:2004, 3.352
<b>ОБЛУЧЕНИЕ</b> .....	IEC 60601-1-3:2008, 3.30
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ ОТВЕТСТВЕННАЯ</b> .....	IEC 60601-1:2005, 3.101
<b>ПАРАМЕТР НАГРУЗКИ</b> .....	IEC 60601-1-3:2008, 3.35
<b>ПАЦИЕНТ</b> .....	IEC 60601-1:2005, 3.76
<b>ПУЛЬСАЦИЯ ПРОЦЕНТНАЯ</b> .....	IEC 60601-1-3:2008, 3.44
<b>РЕНТГЕНОГРАФИЯ</b> .....	IEC 60601-1-3:2008, 3.64
<b>РЕНТГЕНОСКОПИЯ</b> .....	IEC 60601-1-3:2008, 3.69
<b>СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ АНОДА</b> .....	IEC/TR 60788:2004, 3.22
<b>СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ</b> .....	IEC/TR 60788:2004, 3.353
<b>ТАЙМЕР</b> .....	IEC/TR 60788:2004, 3.378
<b>ТЕПЛООТДАЧА НЕПРЕРЫВНАЯ МАКСИМАЛЬНАЯ</b> .....	IEC/TR 60788:2004, 3.204
<b>ТОК АНОДНЫЙ</b> .....	IEC 60601-1-3:2008, 3.85
<b>ТОК КОЛБЫ</b> .....	3.6
<b>ТОК НАКАЛА</b> .....	IEC/TR 60788:2004, 3.125
<b>ТОМОГРАФИЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ (СТ)</b> .....	IEC/TR 60788:2004, 3.66
<b>ТРУБКА РЕНТГЕНОВСКАЯ</b> .....	IEC 60601-1-3:2008, 3.83
<b>УСЛОВИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ ПАСПОРТНЫЕ</b> .....	3.22
<b>УСТРОЙСТВО ПИТАЮЩЕЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ</b> .....	IEC/TR 60788:2004, 3.151
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА КАТОДНОЙ ЭМИССИИ</b> .....	3.4
<b>ЭЛЕКТРОН</b> .....	IEC/TR 60788:2004, 3.107

Приложение ДА  
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов  
межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60601-1:2005	IDT	ГОСТ IEC 60601-1–2024 «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик»
IEC 60601-1-3:2008	–	*
IEC/TR 60788:2004	–	*
<p>* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.</p> <p>Примечание – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT – идентичный стандарт.</p>		

## Библиография

- [1] LOUNSBERRY Brian D.; UNGER Christopher D. «New CT tube performance specifications», in Medical Imaging 2004: Physics of Medical Imaging. Edited by Yaffe Martin J.; Flynn Michael J. Proceedings of the SPIE, 2004, Volume 5368, pp. 621–632 (only available in English)

УДК 621.386.2:006.354

МКС 11.040.50

IDT

Ключевые слова: рентгеновские трубки для медицинской диагностики, характеристики, анодный ток, анодное напряжение, мощность анода, нагрузка

---